

## Internal combustion engine air intake system

Veröffentlichungsnummer DE4217630

Auch veröffentlicht als

Veröffentlichungsdatum: 1993-09-23

US5307767 (A)

Erfinder

GB2267311 (A)

Anmelder:

Klassifikation:

- Internationale: F02B27/00; F02B27/00; (IPC1-7): F02B27/00

- Europäische: F02B27/00B

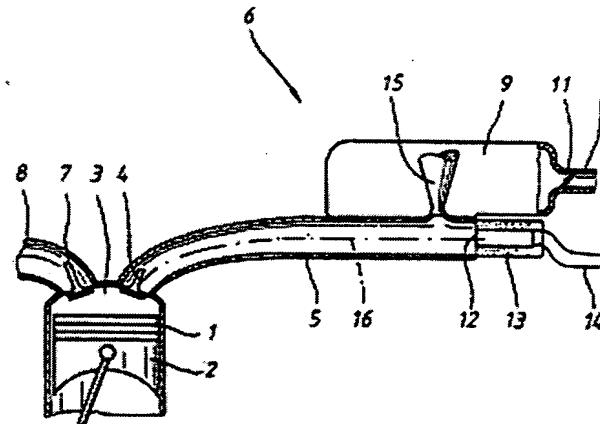
Anmeldenummer: DE19924217630 19920528

Prioritätsnummer(n): DE19924217630 19920528

Keine Zusammenfassung verfügbar für DE4217630

Zusammenfassung der korrespondierenden Patentschrift **US5307767**

In an air intake system for an internal combustion engine having at least one cylinder with an intake pipe extending between the cylinder and an air collecting box for supplying intake air from the collecting box to the cylinder a diaphragm structure is arranged at the end of the intake pipe and includes an oscillation generator for providing acoustic pressure oscillations to the air in the intake pipe adapted to increase the cylinder air charge as a function of engine operating parameters and the intake air pipe is in communication with the air box via a connecting passage which includes a device for suppressing the acoustic pressure oscillations to prevent their transmission to the air in the air box.



Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 42 17 632 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
F 01 N 1/06  
F 01 N 7/08

DE 42 17 632 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 17 632.8  
⑯ Anmeldetag: 28. 5. 92  
⑯ Offenlegungstag: 6. 5. 93

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑯ Anmelder:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart,  
DE

⑯ Erfinder:

Herrmann, Bernd, Dipl.-Ing., 7333 Ebersbach, DE;  
Bockel, Heinrich, Ing.(grad.), 7052 Schwaikheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Abgasanlage

⑯ Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, deren Abgas aus einem gemeinsamen Endschalldämpfer durch zwei unterschiedlich lange und im Endbereich parallel verlaufende Endrohre in die Umgebung ausströmen. Die beiden Endrohre sind so in dem Schalldämpfer angeordnet, daß sie einen gemeinsamen Einströmbereich und unmittelbar benachbarte Endbereiche aufweisen. Um eine möglichst gute Schalldämpfung durch destruktive Interferenz zu erreichen, weisen beide Endrohre die gleiche Querschnittsfläche auf, wobei das längere Endrohr doppelt so lang, wie das kürzere Endrohr ist.

DE 42 17 632 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Aus der DE-OS 40 24 803 ist eine Abgasanlage bekannt, bei der das Abgas der Brennkraftmaschine über zwei parallel verlaufende, unterschiedlich lange und mit Abstand voneinander angeordnete Endrohre ins Freie abgegeben wird. Dabei ist der Abstand und die Länge der Endrohre so bemessen, daß sich für eine bestimmte Drehzahl eine Abgasgeräuschkämpfung durch Interferenz der aus den Endrohren austretenden Schallwellen ergibt.

Außerdem ist aus der Anmeldung P 42 13 726.8 eine Abgasanlage bekannt, bei der zwei unterschiedlich lange Endrohre koaxial aus einem gemeinsamen Schalldämpfer austreten, wobei das längere Endrohr doppelt so lang, wie das kürzere Endrohr ist. Bei beiden Anordnungen tritt das Problem auf, daß die Massenteilströme bei der Schwingungseinleitung durch die räumlich getrennten Eintrittsflächen der Endrohre keine identischen zeitlichen Zustandsgrößen aufweisen. Dies ist aber die Voraussetzung für eine optimale Geräuschreduzierung, da definierte Interferenzwirkungen nur auftreten können, wenn die austretenden Teilwellen in einer festen Phasenbeziehung zueinander stehen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, das Mündungsgeräusch von Abgasanlagen durch destruktive Interferenz von zwei Teilwellen, die mit zeitlich identischen Zustandsgrößen in zwei Endrohre eintreten, zu vermindern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Hauptanspruches gelöst.

Da das Abgas von einem gemeinsamen Eintrittsbereich aus in die beiden Endrohre einströmt ist gewährleistet, daß beide Teilwellen beim Eintritt identische zeitliche Zustandsgrößen aufweisen, so daß auch am Austritt aus den beiden Endrohren eine feste Phasenbeziehung zwischen den beiden Teilwellen besteht.

Da das längere Endrohr doppelt so lang, wie das kürzere Endrohr ausgeführt ist, weist die 1. Oberschwingung im längeren Endrohr die gleiche Wellenlänge, wie die Grundschwingung im kürzeren Endrohr auf. Da weiterhin die beiden Teilwellen mit identischen zeitlichen Zustandsgrößen in die Endrohre eintreten, weisen sie beim Austritt aus den unterschiedlich langen Endrohren durch die Laufzeitdifferenz eine Phasenverschiebung von  $\pi$  auf, so daß es zu einer Auslöschung dieser beiden Teilwellen kommt.

Weitere Vorteile der Erfindung gehen aus der Beschreibung und der Zeichnung, die eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Abgasanlage im Schnitt zeigt, hervor.

Fig. 1 zeigt einen Teil einer Abgasanlage 1 einer nicht weiter dargestellten Brennkraftmaschine. Von der Brennkraftmaschine wird das abgegebene Abgas über eine Abgasleitung 2 zu einem Schalldämpfer 3 geführt. Aus dem Schalldämpfer 3 strömt das Abgas über zwei Endrohre 4, 5 in die Umgebung, wobei die Endrohre 4, 5 so angeordnet sind, daß sich insgesamt eine durch einen Einströmbereich 6 unterbrochene U-Form ergibt. Die Unterbrechung ist derart angeordnet, daß ein kurzes Endrohr 4 und ein doppelt so langes Endrohr 5 entstehen. Dabei ist der Abstand zwischen den beiden Trennflächen so bemessen, daß einerseits das Abgas ungestört in beide Endrohre 4, 5 eintreten kann, andererseits die

beiden Teilwellen aber noch identische zeitliche Zustandsgrößen aufweisen.

In den Endrohren 4, 5 können sich Eigenschwingungen in Form von stehenden Wellen ausbilden, wobei die 5 Wellenlänge der Grundschwingung jeweils doppelt so groß, wie die Länge  $1_k$ ,  $1_l$  des jeweiligen Endrohres 4, 5 ist. Neben der Grundschwingung werden aber jeweils auch Oberschwingungen angeregt, deren Frequenz ein ganzzahliges Vielfaches der Frequenz der Grundschwingung ist. Durch die Wahl der Endrohrlänge  $1_l = 2 \cdot 1_k$  wird erreicht, daß sich zu jeder Eigenschwingung der Ordnung  $n$  des kurzen Endrohres 4 im langen Endrohr 5 eine Oberschwingung der Ordnung  $2n$  mit gleicher Wellenlänge ausbildet. Bedingt durch die Laufzeitdifferenz ist aber die Eigenschwingung der Ordnung  $2n$  des langen Endrohrs 5 gegenüber der Eigenschwingung der Ordnung  $n$  des kurzen Endrohrs 4 für alle ungeraden  $n$ , also auch für die Grundschwingung des kurzen Rohres 4, um eine halbe Wellenlänge  $\pi$  phasenverschoben.

Bei einer Abstrahlung der beiden Teilwellen von einem gemeinsamen Ausstrahlungspunkt könnten sich Wellen mit gleicher Wellenlänge und einer Phasenverschiebung von  $\pi$  über den gesamten Raum vollständig auslöschen. Voraussetzung hierfür ist, daß beide Teilwellen gleich große Amplituden aufweisen. Dies wird dadurch erreicht, daß beide Endrohre 4, 5 die gleiche Querschnittsfläche aufweisen. Da die Endrohre 4, 5 nebeneinander angeordnet sind, kann eine vollständige Auslöschung der Teilwellen nicht erreicht werden. Um dieser Idealanordnung jedoch möglichst nahezukommen, wird vorgeschlagen, die Endrohre 4, 5 unmittelbar nebeneinander anzuordnen.

Dies bedeutet, daß mit der oben beschriebenen Anordnung die Schallabstrahlung der Abgasanlage 1 für alle Eigenschwingungen ungerader Ordnung des kurzen Endrohres 4 gedämpft werden kann. Durch eine geeignete Wahl der Endrohrlänge  $1_k$  können somit kritische Frequenzen der Gaspulsation, die durch die übrigen Elemente der Abgasanlage 1 ungenügend gedämpft werden, durch die destruktive Interferenz der beiden Teilströme reduziert werden.

## Patentansprüche

1. Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, deren Abgas durch zwei zumindest im Austrittsbereich parallel verlaufende und unterschiedliche lange Endrohre aus einem gemeinsamen Endschalldämpfer in die Umgebung ausströmen, wobei die Austrittsöffnungen der beiden Endrohre in einer gemeinsamen Austrittsebene senkrecht zur gemeinsamen Rohrlängsachse liegen und wobei das längere Endrohr (5) im wesentlichen doppelt so lang, wie das kürzere Endrohr (4) ist, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Endrohre (4, 5), deren Austrittsöffnungen unmittelbar benachbart angeordnet sind, einen gemeinsamen Einströmbereich (6) aufweisen.

2. Abgasanlage gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Endrohre (4, 5) die gleiche Querschnittsfläche aufweisen.

3. Abgasanlage gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das kurze Endrohr (4) gerade geformt ist, daß das lange Endrohr (5) an seiner der Eintrittsöffnung zugewandten Ende um 180 Grad abgewinkelt ist und daß sich die Eintrittsflächen der beiden Endrohre (4, 5) in geringem Abstand gegenüberliegen, so daß die beiden Endrohre (4, 5) zu-

DE 42 17 632 A1

3

4

sammen einen u-förmigen Verlauf ausbilden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

